

(Concise explanations in relevancy)

Japanese laid-open patent publication No. S64-39886

Laid-open on February 10, 1989

Title of the invention : METHOD FOR RECORDING DIGITAL DATA

The Japanese laid-open patent publication No. S64-39886 describes as follows.

The main data area of the memory shown in FIG. 2 comprises repeating alignments of four channels A-D, each channel comprising a single symbol (1-byte). If voices of 2-channels linear quantization at 16 bits and 48KHz are recorded, sampling data of each channel are aligned in the order of early time from the left top in a Y-direction.

Informations for the data to be stored into the main data area coded and stored into the sub data area to form complete data block. The sub-data area serves as disk codes such as disk numbers, a code which indicates whether the data stored in the main data area is the voice data or the other digital data or an area for recording the optical digital data in recording the voice data into the main data area.

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-39886

⑪ Int. Cl.

H 04 N 5/92
G 11 B 20/12
H 04 L 1/00

識別記号

1 0 3

庁内整理番号

J-7734-5C
8524-5D
F-8732-5K

⑬ 公開 昭和64年(1989)2月10日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全1頁)

⑭ 発明の名称 デジタルデータの記録方法

⑮ 特 願 昭62-196079

⑯ 出 願 昭62(1987)8月5日

⑰ 発 明 者 佐 藤 浩 一 埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 バイオニア株式会社所
沢工場内

⑱ 出 願 人 バイオニア株式会社 東京都目黒区目黒1丁目4番1号

⑲ 代 理 人 弁理士 藤村 元彦

明 細 書

記録する方法に関する。

背景技術

1. 発明の名称

デジタルデータの記録方法

2. 特許請求の範囲

ビデオフォーマット信号の垂直帰線期間にデジタルデータを多重して記録する方法であって、1垂直帰線期間毎に伝送されるデータ群を1水平走査期間毎に伝送されるデータ毎にX方向に配列して水平走査期間各々に対応する複数のデータ列を形成し、前記複数のデータ列を1垂直帰線期間毎にY方向に配列して前記データ群各々のデータをX方向及びY方向の各方向によって画定される平面に2次元的に配列し、X方向及びY方向の2方向において誤り訂正符号化を行なうことを特徴とするデジタルデータの記録方法。

3. 発明の詳細な説明

技術分野

本発明は、PCM音声信号等のデジタルデータをいわゆるビデオフォーマット信号に多重して

いわゆるビデオフォーマット信号は、複合ビデオ信号或いは近時提案されているMUSE(Multiple Sub-Nyquist Sampling Encoding)と称される方式によって帯域圧縮された高品位テレビ信号(以下、MUSE信号と称す)などのように、情報(通常映像情報)を担う映像期間部と、同期信号を含む帰線期間部とを有する連続したフィールド信号からなり、通常一對のフィールド信号は、1つのフレーム信号を形成している。

かかるビデオフォーマット信号にデジタルデータを多重して記録する方法としてPCM化された音声信号をCIRC(Cross Interleave Reed-Solomon Code)方式によって符号化し、得られた符号を4値化して得た4値信号をビデオフォーマット信号の垂直帰線期間にベースバンド多重して記録するという方法(以下、先願発明方法と称す)が既に考案され、特願昭62-38356号明細書等に表示されている。

この先願発明方法によるとデジタルデータは、第12図に示す如き形式で多重され、1つのデータブロックの長さが1ライン(1水平走査期間)より短くなるため、1ラインでデータが完結せず、1ブロックのデータが2ラインにまたがって記録される場合が生じる。

この先願発明方法によりビデオディスク等に記録されたデジタルデータを再生する装置を第13図に示す。同図において、ビデオディスク等から読み取られたRF信号は、FM復調回路21に供給されて周波数復調される。復調出力は、ディエンファシス回路22に供給されて記録時に強調された成分のレベルが元のレベルに戻される。このディエンファシス回路22の出力は、受信フィルタ23に供給されて帯域が制限されたのちA/Dコンバータ24に供給される。A/Dコンバータ24にはPLL(Phase Locked Loop)タイミング信号発生回路25からリサンプリングのためのクロックパルスが供給されている。A/Dコンバータ24において、受信フィルタ23の出力の

リサンプリング処理が行なわれて受信フィルタ23の出力がデジタルデータに変換される。このA/Dコンバータ24の出力は、PLLタイミング信号発生回路25及び時分割分離回路26に供給される。PLLタイミング信号発生回路25は、A/Dコンバータ24の出力から垂直同期信号(フレームパルス)及び水平同期信号(HD信号)を検出し、PLLによって水平同期信号の430倍の周波数のクロックパルスを発生するように構成されている。また、時分割分離回路26においては映像(情報)信号とデジタルデータとが時分割分離される。映像(情報)信号は、ディエンファシス回路27に供給されて記録時に強調された成分のレベルが元のレベルに戻される。このディエンファシス回路27の出力は、MUSEデコード(図示せず)等に供給される。

一方、デジタルデータは、4レベル識別回路28に供給され、記録時に設定された4つのレベルのいずれのレベルに対応するのかが識別され、4値符号に変換される。4値符号に変換された信

号は、4値復号化回路29に供給され、4値符号から通常の2値符号に変換される。この4値復号化回路29の出力は、データブロック検出回路30、タイミングパルス発生回路31及び復号化回路32に供給される。データブロック検出回路30は、例えばデータブロックを順次検出して各データブロックを示すコードを生成して出力するように構成されている。また、タイミングパルス発生回路31は、例えば各データブロックの最初のデータに同期してタイミングパルスを発生するように構成されている。これらデータブロック検出回路30及びタイミングパルス発生回路31の出力は、復号化回路32に供給される。復号化回路32においては、データブロック検出回路30及びタイミングパルス発生回路31の出力によって隣接するデータブロック同士の境界が検知されてデータブロック毎の誤り検出、誤り訂正、誤り補正等の処理が行なわれる。この復号化回路32の出力は、デマルチプレクサ33に供給される。デマルチプレクサ33において、デジタルデータ

は音声データ、ディスクコードデータ等に分離される。このデマルチプレクサ33から出力された音声データは、時間軸伸長回路34によって時間軸伸長されたのち音声デコード(図示せず)に供給される。また、ディスクコードデータは、例えばプレーヤコントローラ(図示せず)に供給される。

以上の如く、先願発明方法においては、1ラインでデータが完結せず、1ブロックのデータが2ラインにまたがって記録される場合があるため、記録媒体から読み取られたデータ列において隣接するデータブロック同士の境界が不明確になっている。このため、先願発明方法においては隣接するデータブロック同士の境界を検知するためにデータブロック検出回路30及びタイミングパルス発生回路31等が必要になって再生装置の構成が複雑になるという欠点があった。

発明の概要

本発明は、上記した点に鑑みてなされたものであって、構成が簡単な装置によって復号処理を行

なうことができるデジタルデータの記録方法を
提供することを目的とする。

本発明によるデジタルデータの記録方法は、
1 垂直帰線期間毎に伝送されるデータ群を1 水平
走査期間毎に伝送されるデータ毎にX 方向に配列
して水平走査期間各々に対応する複数のデータ列
を形成し、これら複数のデータ列を1 垂直帰線期
間毎にY 方向に配列してデータ群各々のデータを
X 方向及びY 方向の各方向によって画定される平
面に2 次元的に配列し、X 方向及びY 方向の2 方
向において誤り訂正符号化を行なうことを特徴と
している。

実 施 例

以下、本発明の実施例につき第1 図乃至第1 1
図を参照して詳細に説明する。

第1 図において、ビデオフォーマット信号とし
てのMUSE 信号がプリアンファシス回路1 に供
給され、エンファシスがなされたのち時分割多重
回路2 に供給される。

一方、所定のクロック周波数、量子化ビット数

ネルのサンプリングデータは時間的に早いものか
ら順に左上からY 方向に配列される。ただし、1
6 ビットのサンプルデータのうちの第1 チャン
ネルの上位8 ビットはチャンネルA に、第1 チャン
ネルの下位8 ビットはチャンネルB に、第2 チャン
ネルの上位8 ビットはチャンネルC に、第2 チャン
ネルの下位8 ビットはチャンネルD にそれぞ
れ配列される。また、任意のデジタルデータを
書き込む場合は、例えば8 ビット単位で左上から
Y 方向にデータが配列され、チャンネルは、A か
らD へ順番に使用される。また、チャンネルA、
B を使用して音声データを記録し、C、D に任意
のデジタルデータを記録するような使用法も可
能である。

また、以上の如きメインデータエリア内に記録
されるデータに関する情報がコード化され、サブ
データエリア内に記録されて1 つのデータブロッ
クが形成される。サブデータエリアは、フレーム
ナンバー等のディスクコード、メインデータエリ
ヤに記録されているデータが音声データであるか

によってA/D 変換されたデジタル音声信号デ
ータが時間軸圧縮回路3 に供給されて時間軸圧縮
がなされる。この時間軸圧縮回路3 から出力され
たデジタル音声信号データは、ディスクコード
(ディスク情報、プレーヤコントロールコード等)
、コードデータ等のデジタルデータと共にマル
チプレクサ4 に供給される。マルチプレクサ4 は、
例えばX 方向に1 0 0 バイト、Y 方向に3 2 バイ
トのデータが配列でき、計3 2 0 0 バイトのデー
タを格納し得るメインデータエリアと、3 0 4 バ
イトのデータを格納し得るサブデータエリアとか
らなるメモリを有し、このメモリに後述する如く
デジタルデータを書き込んだのち所定の順序で
順次読み出して送出する構成となっている。この
マルチプレクサ4 におけるメモリのメインデータ
エリアは、第2 図に示す如くX 方向に1 シンボル
(1 バイト) 単位で4 シンボルおきにとった4 つ
のチャンネルA ~ D に分割されている。そして、例
えば4 8 KHz、1 6 ビットで直線量子化した2
チャンネルの音声を記録する場合には、各チャン

ネルのデジタルデータであるかを示すコード、或
いはメインデータエリアに音声データを記録した
ときに任意のデジタルデータ等を記録するエリ
ヤである。

メインデータエリアに書き込まれるデータの容
容としては音声データでも他の任意のデータでも
よいが、音声データを書き込む場合には、4 8 K
Hz、1 6 ビット直線量子化された2 チャンネル
の音声データを考えると、1 フィールド当りのデ
ータ量は、 $(48\text{KHz} \times 16\text{bit} \times 2\text{ch}) / 60\text{field} = 25.6\text{K}$
 $\text{bit/field} = 3200\text{byte/field}$ となり、このメインデ
ータエリアのデータ容量に等しくなる。

マルチプレクサ4 によって形成されたデータブ
ロックは、符号化回路5 に転送され、2 重リード
ソロモン符号による誤符号の形の訂正符号が付加
される。

訂正符号の付加の際、最も考慮されなければな
らないのがドロップアウト、特にバースト状のド
ロップアウトによるデータエラーである。ビデオ
ディスクの場合、ドロップアウトの長さは時間に

↑

して0.5~1 μ sec のものがほとんどであるが、数 μ sec 程度のもも存在しないわけではない。本発明では、この条件に対応可能な訂正符号を構成している。

まず、小さなドロップアウトに関してはその発生確率は1ラインに1回程度以下である。これをクロックに直すと約16クロックとなり、データで32bit(4 byte)程度である。本発明では、1シンボルを8bitとして扱うリードソロモン符号による訂正符号を用いており、これに余裕を見て、1ラインに8シンボルの訂正が可能のように構成している。

つぎに、比較的長い数 μ sec 以上のバーストエラーに関してであるが、その頻度はかなり低いが、ドロップアウトのワーストケースとして、HD信号付近に発生する場合を考えると、最大2ラインにわたってデータがエラーする場合が考えられる。

そこで、本発明では、ラインに垂直方向(V方向)に、縦符号の形にした2重リードソロモン符号を用い、この方向に4シンボルの訂正が可能な

C1方向(X方向)の100シンボルに対して16シンボル、C2方向(Y方向)の36シンボルに対して8シンボルの訂正符号(パリティ)が付加される。そうすると、C2方向でイレージャー訂正を行なうとすると、8シンボルまでの訂正が可能であり、最長8ライン、最低7ラインまでの長さのバーストエラーに対して訂正可能である。尚、このとき、C1方向のデータを4分割し、100シンボルのデータを4シンボルおきにとった25シンボルに4パリティを付加した(29、25)リードソロモン符号及びC2方向のデータを2分割し、36シンボルのデータを2シンボルおきにとった18シンボルに4パリティを付加した(22、18)リードソロモン符号とを組み合わせることによって長いバーストエラーに対する訂正能力を確保すると共に符号化及び復号化のプロセスを簡略化することができる。

第3図に示すデータブロックのX方向に配列された各データ群は、後述する如く1フィールド内の垂直同期期間の各ラインに順次多重されて記録

ように訂正符号を構成している。

このように光学式ビデオディスクにおいて発生する長いバーストエラーに対する訂正符号は、映像信号の1ラインを単位とした構成で考えるとかなり簡単な形で扱うことができる。

本発明では、この性質に着目して、ライン単位で構成した訂正符号を用いることによって、十分な訂正能力を得ることができ、複雑なインターリーブ等の処理を不要としている。

すなわち、第3図に示す如くメインデータ、サブデータ及び96バイトのデータ"00"が配列されたのち、訂正符号がP及びQで示す如く8ビットを1シンボルとしてX方向に8シンボル、Y方向に4シンボルの訂正が可能な縦符号の形を構成するように付加される。この訂正符号としては、最も符号化効率のよいリードソロモン符号が用いられる。但し、このR-S符号はガロアフィールドGF(2*8)で定義されている。

メインデータ、サブデータ及びデータ"00"を含む36*100=3600バイトにおいて、

される。尚、4*24=96バイトの00データの部分の映像信号上には、C信号が記録されているので、符号化及び復号化のときのみ、この部分のデータを00と見なして符号化及び復号化を行ない、この部分のデータは実際の映像信号には多重記録しない。

符号化回路5による誤り訂正符号化によって1ラインに8シンボルの訂正が可能であるので、1 μ sec(16クロック=4バイト)程度の小さなドロップアウトに対して十分対応することができる。また、ラインに対して垂直な方向に4シンボルの訂正が可能であるので比較的長い数 μ 秒~数十 μ 秒以上のドロップアウトに対しても十分対応できる。

符号化回路5によって符号化されたデータは、4値符号化回路6によって2ビットずつに区切られたのち4値符号系列に変換される。すなわち、4値符号化回路6において2値符号00、01、10、11の各々は、それぞれ0、1、2、3の各値に変換される。4値符号化されたデータは、

4レベル化回路7に供給される。4レベル化回路7は、4値符号0、1、2、3をそれぞれ互いに異なる4つのレベルの各々に対応させる。すなわち、ビデオ信号は、1つのサンプル値が8ビットのレベル(256レベル)で表わされるのに対し、データは、第4図に示す如くビデオ信号の約90%の範囲を使用して表わされるようになされており、4値符号0、1、2、3は、それぞれ29レベル、95レベル、161レベル、227レベルの各々に対応する。

時分割多重回路2は、プリアンファシス回路1から出力される256レベルのビデオフォーマット信号と4レベル化回路7から出力される4レベルのデジタルデータとを時分割多重する。すなわち、音声データ等のデジタルデータは、ビデオ信号の第1フィールドの垂直帰線期間内の第3ラインから第42ラインまでの各ライン及び第43ラインから第46ラインまでの各ラインの後半と、第2フィールドの第565ラインから第604ラインまでの各ライン及び第605ラインから

の各ラインも同様)においては、第7図に示す如くHD信号区間に続く区間にC信号(色信号)が記録されるので、このC信号が記録される区間から4クロック分のガード区間を隔てて存在する368クロック分の区間がデータ区間になっている。尚、このデータ区間の直後にも2クロック分のガード区間が設けられている。このように、データ区間の直前及び直後に設けられているガード区間は、HD信号への干渉を低減させるためのものである。

また、データは4値信号として記録されるので、1クロック当り2ビットのデータが記録できることになる。従って、464クロック分のデータ区間が設けられている第3ラインから第42ラインまでの各ラインには116バイトのデータが記録でき、368クロック分のデータ区間が設けられている第43ラインから第46ラインまでの各ラインには92バイトのデータが記録できることになり、符号化回路5によって形成されたデータブロック(第3図参照)をそのままの形で記録する

第608ラインまでの各ラインの後半の計88ラインの各々に第5図に示す如く構成されたデータ区間に挿入されるようになっている。

ビデオフォーマット信号としてのMUSE信号へのデジタルデータの多重は、MUSE信号のサンプリングクロックによって行なわれるようになっている。MUSE信号のサンプリングクロックの周波数は、16.2MHzであり、1ライン当りのクロック数は、480である。また、各ラインの最初の12クロック分の区間にはHD信号(水平同期信号)が存在する。

第3ラインから第42ラインまでの各ライン(第565ラインから第604ラインまでの各ラインも同様)においては、第6図に示す如くHD信号区間から2クロック分のガード区間を隔てて存在する464クロック分の区間がデータ区間になっている。尚、このデータ区間の直後にも2クロック分のガード区間が設けられている。

また、第43ラインから第46ラインまでの各ライン(第605ラインから第608ラインまで

ことができ、X方向に配列された各データ群が2つのラインにまたがって記録されることはない。また、それと同時に符号化回路5によって形成されたデータブロックが2つのフィールドの垂直帰線期間にまたがって記録されることもない。この結果、1水平走査期間毎及び1垂直帰線期間毎に完結するデータブロックが得られることとなる。

時分割多重回路2の出力は、例えばFIRデジタルフィルタで構成された送信フィルタ8に供給され、その周波数帯域が所定の幅に制限される。送信フィルタ8の出力は、D/Aコンバータ9によってアナログ信号に変換される。D/Aコンバータ9の出力は、プリアンファシス回路10によりエンファシスがなされたのちFM変調回路11に供給される。FM変調回路11においては、供給された信号により所定周波数の搬送波が周波数変調される。このFM変調回路11の出力は、リミッタ12を介してE/O変調器(図示せず)等

に供給され、ビデオディスク等に記録される。

第8図は、以上の如き記録装置によってビデオ

ディスク等に記録された情報を再生する再生装置の一部を示すブロック図である。第8図の装置は、第13図の装置からデータブロック検出回路30及びタイミングパルス発生回路31を除去した構成となっている。4値復号化回路29から出力されるデータ列は、復号化回路32へ供給される。

このデータ列におけるデータブロックは、1水平走査期間及び1垂直帰線期間毎に完結しているので、1水平走査期間、及び1垂直帰線期間単位でデータの復号処理等を行なうことが出来る。

すなわち、第9図に示すようにフィールド単位で復号化回路32の動作をみると、1つのデータブロックが復号化回路32に供給されてから、次のデータブロックが供給されるまでに、データの伝送時間（＝データ期間①）に比して長い間隔（＝映像期間②）がある。そして、期間③でデータが復号化回路32に供給される。期間①において転送されるデータは、このブロック内で完結しているので、復号化回路32は、データの転送が終了すると直ちに、このデータブロックのデータ

についての誤り検出、訂正、補正等の処理を行なう（期間④）。この後、復号化回路32は、このデータブロックをデマルチプレクサ33へ転送する（期間⑤）。

また、第10図のように、1水平走査線単位でデータ処理を行う場合には、復号化回路32は、第11図に示すように、データの処理系をP1、P2の2系統有し、1水平期間毎に（HD信号毎に）P1、P2の入力データ切換用のスイッチSW1及びP1、P2の出力データ切換用のスイッチSW2を切り換える。

例えば、系P1では、1水平走査期間内のデータCの読み込みが終了すると、直ちにこのデータに対し、誤り検出、訂正等のデータ処理、及び出力を行なう。

このとき、系P2では、これに並行して、Cの1ライン前のデータBのデータ処理を行った後、次のデータDを読み込んでいく。

上記の如く、互いに隣接したデータブロック、及びデータは、映像信号のタイミング（HD信号

及びリサンプリックロック等）で容易に分離可能であると共に、データ処理においても、上記のタイミングを用いることができる。

以上の如く、データブロックが1水平走査期間毎及び1垂直帰線期間毎に完結するので、各ブロックを示すコードや各ブロックの最初のデータを示すタイミングパルス等を新たに抽出しなくても隣接するデータブロック同士の境界が検出でき、ブロック毎の誤り検出、訂正等が行なえるのである。

また、ビデオフォーマット信号のサンプリックタイミングに合わせてデジタルデータを多重しているので、デジタルデータのリサンプリック及びデータ処理を行なうためのクロックを発生させる回路を別途設ける必要がない。また、それと共に、ビデオフォーマット信号と同様のリサンプリックを行なって得たサンプリックデータの供給先を切換るだけでデジタルデータの分離が行なえ、デジタルデータを取り出すための特別な回路は不要である。

発明の効果

以上詳述した如く本発明によるデジタルデータの記録方法は、ビデオ信号と同一のサンプリッククロックでデータを多重しているため、また1垂直帰線期間毎に伝送されるデータ群を1水平走査期間毎に伝送されるデータ毎にX方向に配列して水平走査期間各々に対応する複数のデータ列を形成し、これら複数のデータ列を1垂直帰線期間毎にY方向に配列してデータ群各々のデータをX方向及びY方向の各方向によって画定される平面に2次元的に配列し、X方向及びY方向の2方向において誤り訂正符号化を行なうので、1水平走査期間毎及び1垂直帰線期間毎にデータブロックが完結して隣接するデータブロック同士の境界及びタイミングが明確になり、データブロック同士の境界を検出する回路及びデータ処理のためのタイミング発生回路を別途設ける必要がなくなることが出来ることとなる。

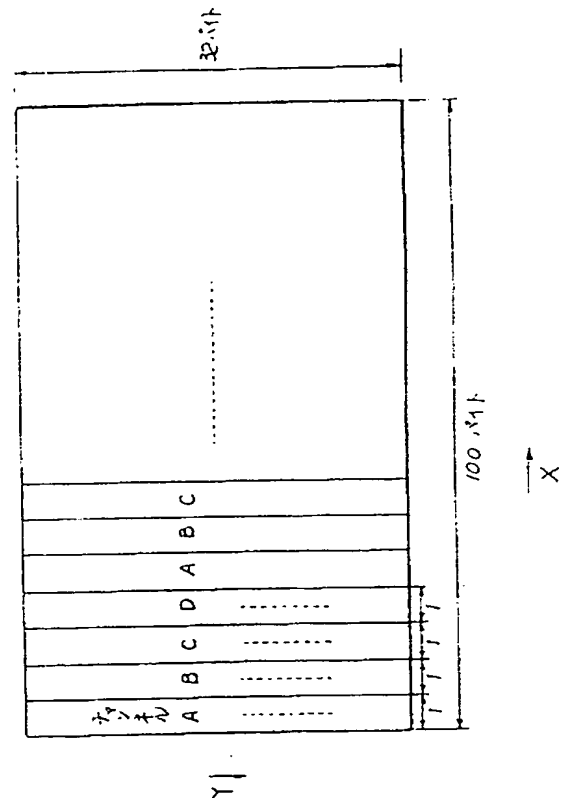
また、X方向、Y方向の2方向において、誤り訂正符号化を行ない、2重（積）符号の形にする

ことによって、例えば、ビデオディスクでみられるような数 μsec 以上にも及ぶような比較的長いバースト状のドロップアウトによるデータエラーに対しても、十分な誤り検出、訂正を行なうことが可能である。

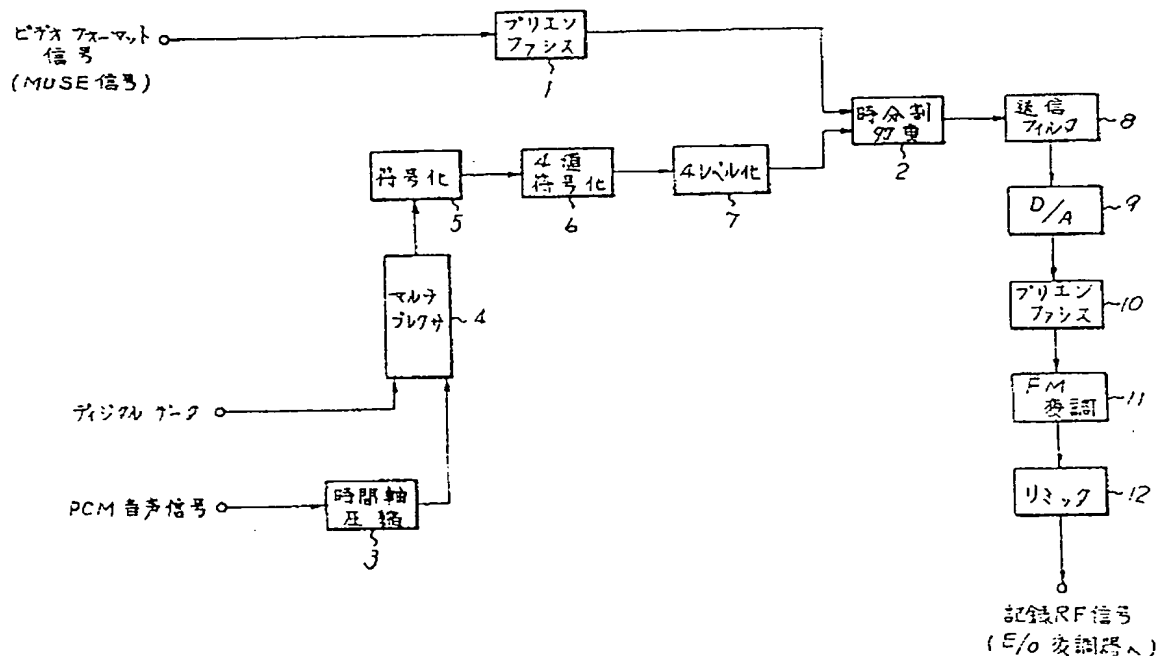
4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の方法により記録する記録装置を示すブロック図、第2図は、メインデータエリアのチャンネル割り当てを示す図、第3図は、データブロックの構成を示す図、第4図は、記録信号のレベルを示す表、第5図乃至第7図は、第1図の装置によって記録されるデジタルデータの多重形式を示す図、第8図は、第1図の装置によって記録された信号を再生する装置を示すブロック図、第9図及び第10図は、第8図の装置における復号化回路32の動作を示す図、第11図は、復号化回路32の構成を示すブロック図、第12図は、従来の記録方法の多重形式を示す図、第13図、従来の記録方法によって記録された信号を再生する装置を示すブロック図である。

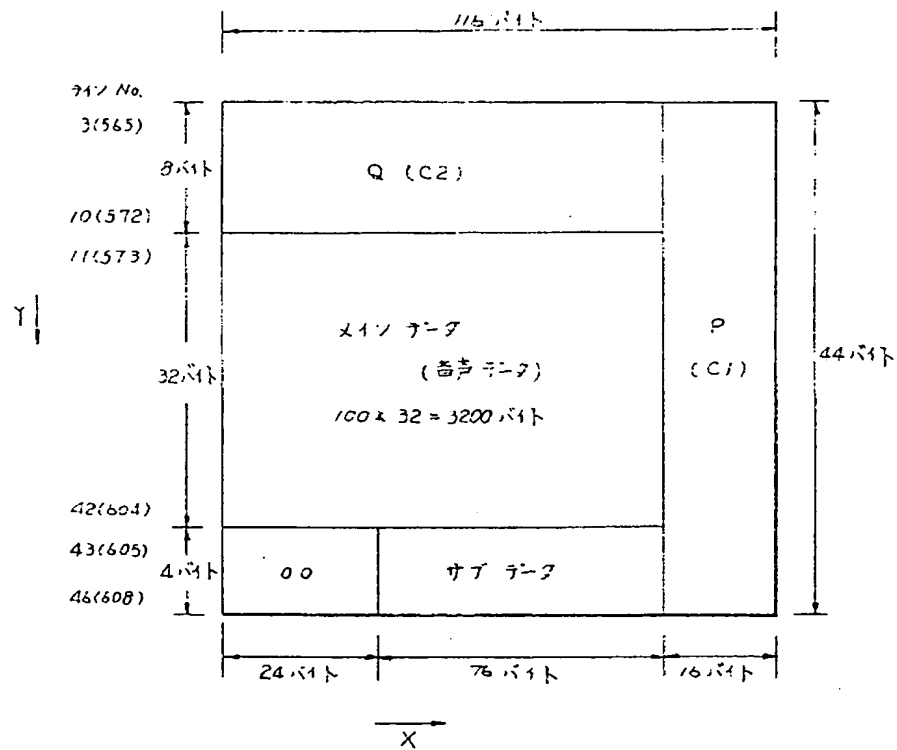
第2図



第1図



第3図



第4図

4 値	2 値	分岐レベル
0	0 0	29 (1DH)
1	0 1	95 (5FH)
2	1 0	101 (A1H)
3	1 1	227 (E3H)

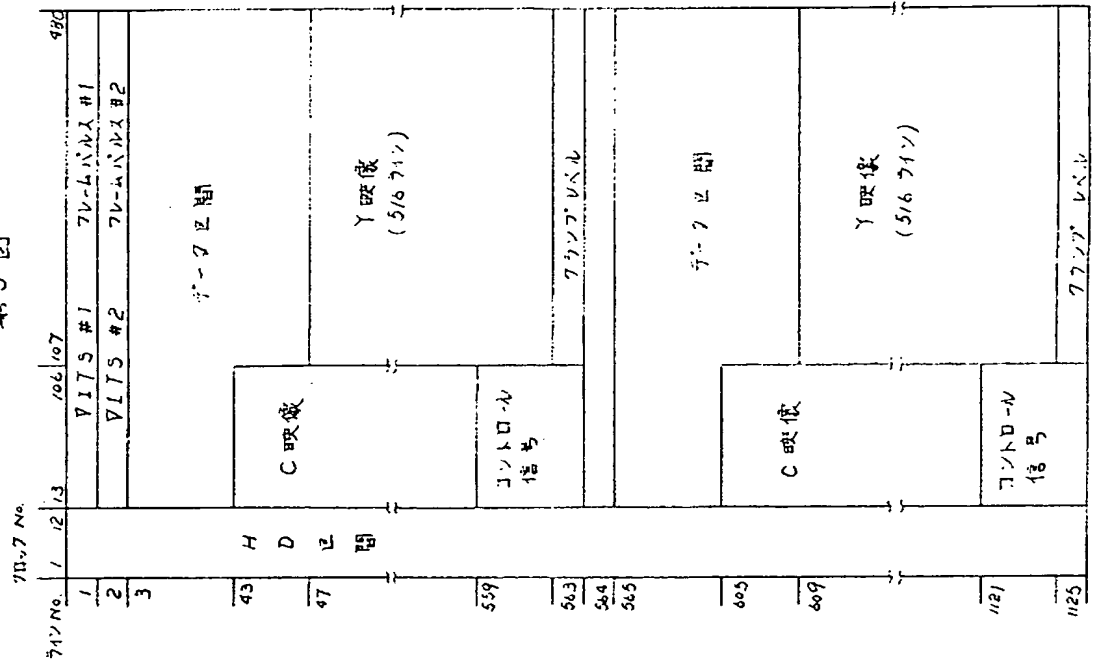
第6図

12	2	464 (928 バイト = 116 バイト)	2
H0	Z	デーザ	Z

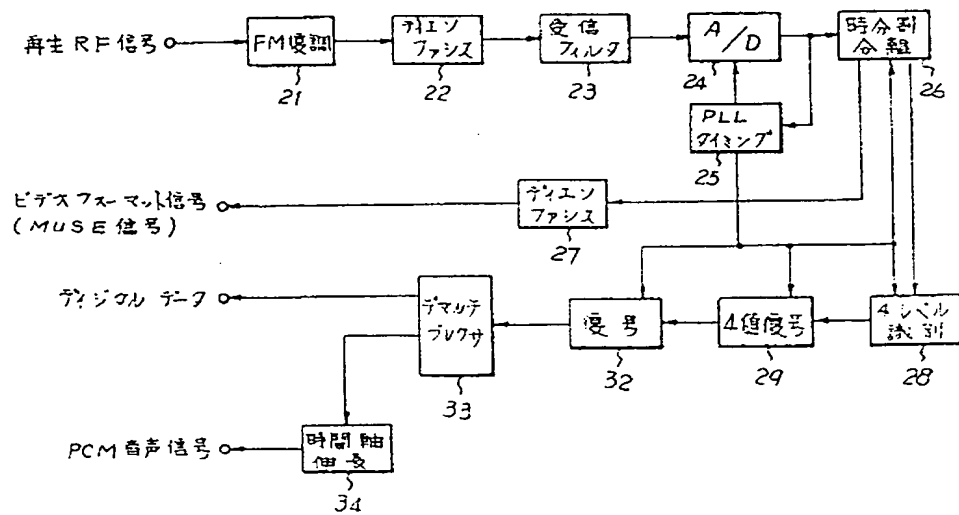
第7図

12	04	4	368 (736 バイト = 72 バイト)	2
H0	C	Z	デーザ	Z

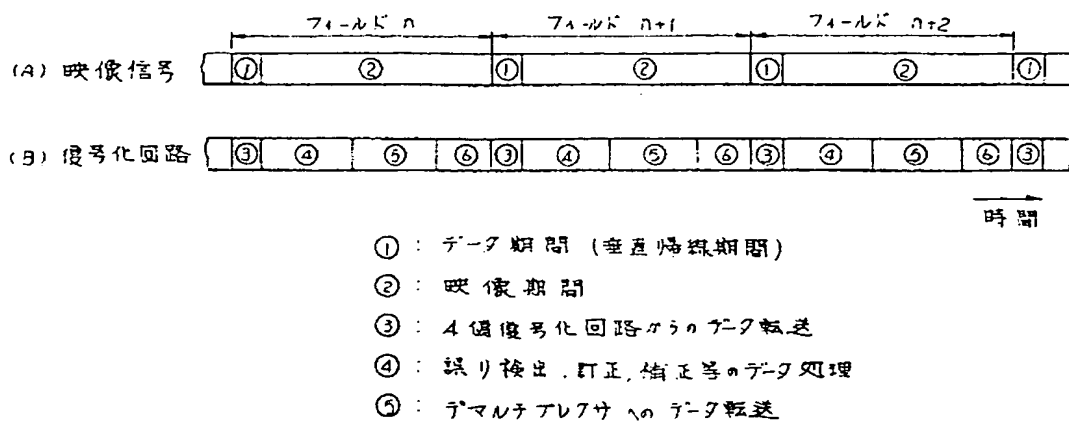
第5図



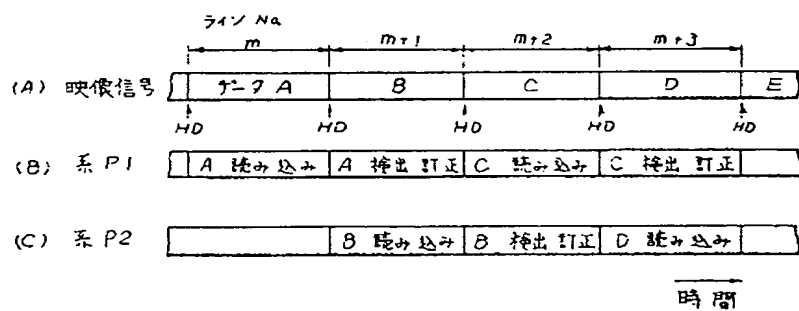
第8図



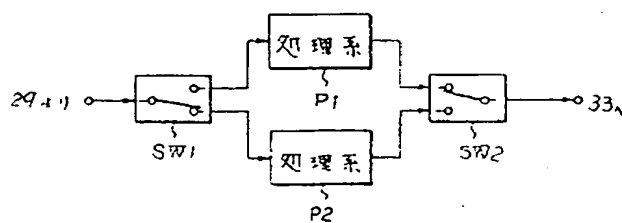
第9図



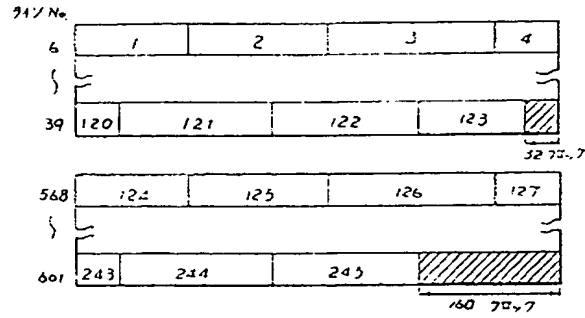
第10図



第11図



第12図



第13図

